

Measurement Techniques for Bioelectrical Signals - course description

General information	
Course name	Measurement Techniques for Bioelectrical Signals
Course ID	06.9-WM-IB-EilwM-D-18_19
Faculty	Faculty of Mechanical Engineering
Field of study	Biomedical Engineering
Education profile	academic
Level of studies	Second-cycle studies leading to MSc degree
Beginning semester	winter term 2023/2024

Course information	
Semester	2
ECTS credits to win	4
Course type	obligatory
Teaching language	polish
Author of syllabus	

Classes forms					
The class form	Hours per semester (full-time)	Hours per week (full-time)	Hours per semester (part-time)	Hours per week (part-time)	Form of assignment
Lecture	15	1	9	0,6	Exam
Laboratory	30	2	18	1,2	Credit with grade

Aim of the course

Nabycie wiedzy o źródłach i parametrach sygnałów bioelektrycznych człowieka wykorzystywanych w diagnostyce medycznej. Poznanie technik pobierania, wzmacniania i pomiaru biosygnałów człowieka.

Prerequisites

Ogólna wiedza z zakresu podstaw elektrotechniki, układów elektronicznych i metod pomiarowych.

Scope

Przedmiot obejmuje:

Wykład:

1. Sygnały elektrofizjologiczne człowieka. Zjawiska elektrochemiczne w błonach komórkowych generujące potencjały czynnościowe: EKG, EEG, EMG, EOG, potencjały mózgowe wywołane stymulacją. Metody odprowadzania sygnałów ze skóry pacjenta.
2. Parametry metrologiczne biopotencjałów: amplituda, widmo częstotliwościowe, impedancja zastępcza źródła sygnałów. Sygnały zakłócające zewnętrzne i wewnętrzne.
3. Analogowy tor pomiarowy sygnałów bioelektrycznych. Dopasowanie wzmacniacza pomiarowego (przedwzmacniacza): kryterium bezstratnej transmisji sygnału, warunek symetrii i tłumienia sygnałów zakłócających współbieżnych, kompensacja pojemności kabli.
4. Niskoszumowe przedwzmacniacze biomedyczne: wtórnik bipolarny i unipolarny. Wzmacniacz różnicowy prosty i DIDO: rezystancja i prąd wejściowy, współczynnik CMRR, szumy własne i regulacja wzmocnienia.
5. Filtracja analogowa zakłóceń w torze pomiarowym za pomocą filtrów LP i HP. Filtracja cyfrowa: metody adaptacyjne, filtry rekurencyjne i sekwencyjne.
6. Izolacja pacjenta przed porażeniami elektrycznymi. Wzmacniacze izolacyjne, rodzaje sprzęgów bezstykowych.
7. Pomiar i rejestracja bioprądów: geneza powstawania, parametry, analogowe przetworniki i/u bierne i aktywne.
8. Pomiar rezystywności skrośnej i powierzchniowej biomateriałów dielektrycznych.

Laboratorium:

1. Badania wtórników bipolarnych.
2. Badania wtórników unipolarnych.
3. Badania wzmacniaczy różnicowych.
4. Badania wzmacniaczy izolacyjnych.
5. Badania filtrów aktywnych LP za pomocą symulatorów sygnałów biomedycznych.
6. Badania filtrów aktywnych HP za pomocą symulatorów sygnałów biomedycznych.

7. Badania aktywnych i biernych przetworników i/u.

8. Pomiar rezystywności powierzchniowej i skrośnej materiałów izolacyjnych stosowanych do wyrobu sprzętu medycznego i protez.

Teaching methods

- wykład konwencjonalny,

- ćwiczenia laboratoryjne.

Learning outcomes and methods of theirs verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski w zakresie pomiarów sygnałów bioelektrycznych człowieka. Potrafi dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych i stopnia ich przydatności w pomiarach sygnałów bioelektrycznych	• K_U02	• carrying out laboratory reports	• Laboratory
Ma teoretyczną wiedzę na temat sensorów, biosensorów i innych przetworników wielkości elektrycznych i nieelektrycznych stosowanych w medycynie, zna podstawowe metody i narzędzia pomiarowe stosowane w inżynierii biomedycznej	• K_W14	• an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture
Potrafi przygotować, udokumentować i opracować wyniki własnych badań układów stosowanych w pomiarach biomedycznych	• K_U04	• carrying out laboratory reports	• Laboratory
Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, książek i literatury fachowej z zakresu technik pomiarów sygnałów bioelektrycznych	• K_U01	• an exam - oral, descriptive, test and other • carrying out laboratory reports	• Lecture • Laboratory

Assignment conditions

Wykład jest zaliczany na podstawie egzaminu.

Laboratorium zaliczane jest na ocenę (warunkiem zaliczenia jest wykonanie ćwiczeń przewidzianych w programie oraz uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich sprawozdań).

Składowe oceny końcowej: wykład: 50% + laboratorium: 50%

Recommended reading

1. Torbicz W. i in.: Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna. Tom 2: Biopomiary. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2001.
2. Kłos Z.: Pomiary elektrometryczne. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2008.
3. Tietze U., Schenk Ch.: Układy półprzewodnikowe. WNT, Warszawa, 1996 (tłum. z niem.).
4. Nadachowski M., Kulka Z.: Analogowe układy scalone. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 1985.
5. Watson J.: Elektronika. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2006 (tłum. z ang.).

Further reading

1. Mayer-Waarden K.: Wprowadzenie do biologicznej i medycznej techniki pomiarowej. WNT, Warszawa, 1980.

Notes

Modified by dr inż. Mariusz Krajewski (last modification: 27-03-2023 11:57)

Generated automatically from SyllabUZ computer system